Nakł. 400 egz.

SPRAWY PEDAGOGICZNE

DODATEK DO „ŻYCIA KRZEMIENIECKIEGO"

NR. 4 MAJ 1933 ROK II.

TREŚĆ ZESZYTU:

— Cena zeszytu wraz z numerem 5. „Życia Krzemienieckiego" 80 gr. —

SPRAWY PEDAGOGICZNE

DODATEK DO „ŻYCIA KRZEMIENIECKIEGO"

NR. 4 MAJ 1933 ROK II.

AL. BERGER.

WYCHOWANIE OBYWATELSKO-PAŃSTWOWE W NAUCZANIU MATEMATYKI.

W wychowaniu obywatelsko-państwowem należy odróżnić trzy strony: teoretyczno-poznawczą, praktyczno-autopsyjną i emocjonalno-aktywną. Część teoretyczno-poznawcza ma dać wychowankowi pewien zakres wiedzy o państwie i obywatelach, formach życia społecznego, roli jednostki i t. p.; część praktyczno-autopsyjna ma zetknąć wychowanka z rzeczywistością życia państwowego i społecznego drogą wycieczek społecznych, które następnie dają materjał do opracowań na lekcjach z uwzględnieniem koncentracji wiadomości, zahaczających o różne przedmioty; wreszcie część emocjonalno-aktywna polega na ćwiczeniu młodzieży w formach współżycia przez udział w organizacjach samorządowych, przez czynny stosunek do społeczeństwa i państwa drogą organizacji życia szkolnego, pracy młodzieży dla rodziny i szkoły, urządzania obchodów i t. p.

Nauka o Polsce współczesnej stanowi ułamek części teoretyczno-poznawczej, nie może być zatem utożsamiane z całością wychowania obywatelsko-państwowego, które jest zagadnieniem szerszem i domaga się rozwiązania zupełniejszego, jakiego nie da się osiągnąć na jednej czy dwuch godzinach tygodniowo w klasie ostatniej. Zadanie wychowania obywatelsko-państwowego nie może być dokonane przez jedną osobę, lecz musi być dokonywane przez wszystkich wychowawców i nauczycieli w zakresie swoich przedmiotów i to nietylko pod względem teoretycznem, jak to ma miejsce w dotychczasowej nauce o Polsce, ale praktycznym i aktywnym, zarówno w pracy młodzieży pozalekcyjnej, jak i na lekcjach. Nauczanie różnych przedmiotów powinno być przesiąknięte atmosferą wpływów obywatelsko-państwowych. Każdy nauczyciel przedewszystkim na lekcjach czuje się we własnej atmosferze. Tego momentu nie można zlekceważyć dla zaszczepienia w duszy wychowanka ideałów państwowych.

Stawiając w ten sposób sprawę, nasuwa nam się pytanie, czy różne przedmioty nauczania nadają się do tego celu w jednakowym stop-

niu. Istnieje mniemanie, że przedmioty takie, jak język polski, historja, geografja nadają się, inne, jak np. matematyka, tych walorów wychowawczo-państwowych nie mają. Nauczyciele matematyki, aby uspokoić swoje sumienie, wychodzą z założenia, że najlepszem wychowaniem obywatelsko-państwowem, jakie można osiągnąć przez nauczanie matematyki, będzie umiejętność ze strony wychowanka poprawnego formułowania swoich myśli i wyciągania logicznych wniosków. Niewątpliwie, że to jest konieczne w nauczaniu matematyki, ale przecież cel ten oddawna istnieje w matematyce, istnieje tak dawno, jak dawno istnieje dydaktyka matematyki, istniał nawet wtedy, gdy jeszcze wychowanie obywatelsko-państwowe jako takie nie było specjalną troską szkoły. Jeżeli zaś teraz mówimy o potrzebie uwzględnienia czynnika obywatelsko-państwowego w nauczaniu matematyki, to nie w tym celu, aby stare rzeczy nazywać nowem imieniem, ale po to, by zastanowić się, czy wydobyliśmy wszystko, co może nam dać nauczanie matematyki, czy poza niezmiernie ważnym rozwojem logicznym nie tkwią w niem jeszcze utajone te możliwości wychowawcze, o których mówimy i jak się one przejawiają. Wartości społeczne i obywatelskie, jakie przypisać można nauczaniu matematyki, tkwią w samej strukturze matematyki, jako systemu naukowego. Przecież w życiu społecznem i obywatelskiem jest, jak w matematyce, odpowiedzialność za słowa, przywiązywanie do nich wagi i przewidywanie konsekwencyj, jakie one mogą za sobą pociągnąć. Wstrzemięźliwość w ocenie zjawisk życia społecznego odpowiada ostrożności formułowania praw matematycznych. Nie możemy jednak stanąć na stanowisku, że ponieważ struktura matematyki już sama usposabia do wyrobienia w wychowaniu odpowiednich wartości społecznych, przeto sprawa jest sama przez się niejako przesądzona i nasze wysiłki są zbyteczne, wystarczy bowiem, aby uczeń zajmował się wogóle matematyką, a cel pożądany zostanie osiągnięty. Przeciwnie, zadaniem nauczania matematyki będzie czynne poparcie i wzmocnienie tego, co nam niejako już jest dane w samej nauce matematyki. Wzmocnienie wpływów obywatelsko-państwowych może być osiągnięte w nauczaniu matematyyi na drodze: 1-o — doboru materjału naukowego, 2-o — organizacji pracy nauczania. Innemi słowy chcemy powiedzieć, że w zakresie matematyki oddziaływać możemy na ucznia bądź przez materjał, którego uczymy, bądź przez metodę, jaką ten materjał zostaje przyswojony.

Rozpatrzymy nauczanie matematyki z jednego i drugiego punktu widzenia. Zacznijmy od materjału naukowego. Zdawałoby się, że materjał naukowy z matematyki, raczej abstrakcyjny, teoretyczny, o charakterze międzynarodowym, nadaje jej piętno kosmopolityzmu, oddalając myśli wychowanka od spraw polityki i państwa. Oczywiście, że pod względem materjału naukowego łatwiejsze zadanie ma humanista, czy geograf,

który, zajmując się sprawami zbiorowego życia ludzkości, zawsze i na każdym stopniu nauczania z łatwością nawiązać może do naszego życia państwowego i roli w niem obywatela. Prawda, że nauczyciel matematyki niezawsze to uczynić może, nie we wszystkich klasach materjał jest jednakowo podatny, jednak nietylko nie mamy tu do czynienia z sytuacją beznadziejną, lecz możemy napewno powiedzieć, że nauczanie matematyki stać się może przedmiotem, posiadającym niemniejsze walory wychowawczo-państwowe, niż mają przedmioty humanistyczne, choć dotyczące innej sfery wychowania obywatelsko-państwowego. Nie możemy przecież żądać, aby matematyka dokładnie te same struny poruszała, co humanistyka. Przeciwnie, będziemy się od niej spodziewali czegoś innego, innych wartości obywatelsko-państwowych, takich, które będą się uzupełniały z tamtemi, stwarzając wszechstronny i naturalny całokształt zabiegów wychowawczych. Nie będziemy również pretendowali, aby każda lekcja zawierała momenty wychowania obywatelsko-państwowego, byłoby to nierozumne i szkodliwe, z natury rzeczy musiałoby za sobą pociągać sztuczność, zabiłoby zatem wszelką atmosferę wychowawczą, która sztuczności nie znosi. Powiedzieliśmy, że nie wszystkie tematy w matematyce zawierają materjał sprzyjający naszym zamierzeniom — nie można zaś naginać w pewnym kierunku tego, co nagiąć się nie da.

Łatwo zauważyć, że materjał rachunków i geometrji w szkole powszechnej i niższych klasach szkoły średniej łatwiej daje się wyzyskać do tych celów, niż materjał w klasach wyższych. Działania na liczbach całkowitych i ułamkowych, obliczania procentowe, podział proporcjonalny, obliczania powierzchni, skala i t. p. dadzą się przeprowadzić i ugruntować na materjale, zaczerpniętym ze sklepiku uczniowskiego, pracy w ogródku, wydarzeń życia szkolnego, ze stosunków podaży i popytu, ze statystyki, obrotu P. K. O., operacyj wekslowych, komunikacji kolejowej, pocztowej i t. p. Pewien wysiłek ze strony szkoły, podręcznik, rozumnie ułożony, dodany do pomocy nauczycielowi i uczniowi, sprawę aktualizacji materjału umożliwi i położy fundamenty pod budowę gmachu wychowania obywatelsko-państwowego. Jakże w praktyce dzieje się inaczej! Nauczyciel w większości wypadków nie wyzyskuje posiadanych atutów. Np. gdy towar przyjdzie do sklepiku, zwraca się do ucznia-sklepowego z poleceniem, aby po lekcjach przyszedł i razem z nim dokonał potrzebnych obliczeń, związanych z kalkulowaniem cen, bo sprawa jest pilna i jutro już trzeba będzie sprzedawać sprowadzone materjały. Czy nie lepiej rzecz tę w pracy swej naukowo-wychowawczej przewidziec wcześniej tak, aby uniknąć niepotrzebnego pośpiechu, a sprawę obliczania sklepiku i kasy, oraz dokonanie kalkulacji cen uczynić tematem lekcji rachunków. Będziemy mieli tutaj możność operowania wszystkiemi działaniami na liczbach całkowitych i ułamkowych, obliczeń

procentowych, porównania z cenami obowiązującemi. Taka koncepcja narzuca się nam w sposób naturalny. Zamiast układać zadania sztuczne nie dające nic realnego, poza efektem zdobycia pewnej umiejętności, która będzie potrzebną kiedyś w przyszłem życiu dziecka, jako człowieka dorosłego. ale dziś nie przedstawia dlań nic ciekawego, czyż nie jest właściwszem uczynić tematem kilku lekcyj zagadnienie aktualne, wyrosłe z potrzeb życia klasowego? Taka aktualizacja w nauczaniu może dać tylko dobre wyniki, daje bowiem zajęcie klasie celowe, użyteczne i związane z przeżyciami obecnemi dziecka. Dziś już nie stoimy na dawnem stanowisku, że okres dzieciństwa służy dla przygotowania dziecka do życia przyszłego — dzieciństwo, wiek szkolny nie są tylko przygotowaniem do wieku dojrzałego, mają one cele same w sobie. Nie wolno nam poświęcać młodości wychowanka wyłącznie dla przyszłych widoków. Dziecko w każdym okresie swego życia ma swoje przeżycia i do nich nauczanie musi przedewszystkiem nawiązywać. Rozumie się, że ten aktualny materjał staje się materjałem programowym na pewnym określonym poziomie nauczania. Oczywiście, różne części danego zagadnienia można uczynić tematem lekcji w różnych klasach, łatwiejsze części dać klasom młodszym, trudniejsze, jak np. obliczanie procentu zysku, uczynić tematem dla klas starszych.

Takie i inne wydarzenia życia szkolnego nastręczają dużo materjału do opracowania rachunkowego, o ile w porę są przewidziane i w planie zajęć umieszczone. Jednakże nie możemy tylko na tych okazjach oprzeć nauczania rachunków. Między jedną i drugą okazją nauczyciel musi planowo czas wypełnić tematami, zaczerpniętemi z podręcznika. Sprawa rozumnie ułożonego podręcznika nie jest sprawą drugorzędną. Dobry podręcznik uzupełnia to, co dać może życie szkolne, urozmaica zajęcia i jest dla nauczyciela drogowskazem i miernikiem w jego pracy. Niestety, do dziś jeszcze mamy podręczniki, które nie odpowiadają kardynalnym postulatom dzisiejszego nauczania, są wzorem idealnej bezmyślności i ignoracji. Treść zadań, która mówi o przekupce, sprzedającej jaja na targu, albo o dwuch podróżnych, którzy wyszli naprzeciw siebie, w najlepszym wypadku nic uczniowi nie daje, niekiedy nawet wprowadza go w błąd, a zawsze jest banalna, oklepana i nieciekawa. Jeżeli do tego zauważymy, że wszystkie te zadania wymagają przeważnie jednego działania i u góry w nagłówku napisano, jakie działania ma ćwiczyć podana serja zadań, to przecież łatwo zrozumieć, że uczeń nie zwraca na taką treść zadań żadnej uwagi, a działania prowadzące do wyniku nie są skutkiem zastanowienia ucznia, jakiegoś opracowania myślowego, lecz są podpowiedziane przez nagłówek. który usuwa z przed ucznia jakiekolwiek wątpliwości i potrzeby rozważania. Rozumie się, że w takim razie lepiej byłoby treść zupełnie odrzucić i

ograniczyć się tylko do oderwanych przykładów, aniżeli dawać pozór, treści, a w rzeczywistości powiększać niepotrzebnie rozmiar podręcznika. Nie trzeba się wstydzić podawania szeregu oderwanych przykładów odejmowania czy mnożenia liczb wielocyfrowych, gdy chodzi nam o zmechanizowanie u dzieci tych działań. Jest to uczciwe stawianie sprawy i całkiem logiczne, dążąc bowiem do zmechanizowania pewnych procesów rachunkowych, musimy oderwać uwagę od jakiejkolwiek treści i cały wysiłek skupić na stronie technicznej.

W wypadkach, gdy mamy na celu nie stronę techniczną, lecz rozumową, dążymy przeważnie do podania treści zadania, które ma stworzyć uczniowi sytuację do rozwiązania. Musimy pamiętać, że sytuacja ta powina być warta rozwiązania. To też treść zadania ma coś uczniowi dawać, albo wiedzę o czemś, co wchodzi w krąg życiowych spraw ucznia, albo jeżeli żadnej wiedzy nie daje, to musi przynajmniej ciekawym pomysłem frapować ucznia, poruszając w jego umyśle sprężyny matematyczne, a przez to spełnia jakąś rolę w przeżyciu ucznia. Brak podręczników, któreby swoje zadanie spełnić mogły, dając uczniowi kopalnię sytuacyj z zakresu życia społecznego, obywatelskiego i państwowego, daje się jeszcze dotkliwie odczuwać. Jednak już w tej dziedzinie zaczął się zwrot na lepsze. Wyszły doskonałe podręczniki matematyki dla szkół powszechnych ułożone przez pp. A. M. Rusieckiego i A. Zarzeckiego. Stoją one na wysokim poziomie wymagań dydaktycznych i pedagogicznych, sprawę wychowania obywatelsko-państwowego rozwiązują pierwszorzędnie. Szkoda, że dotychczas sa wydane tylko dla IV i V oddziału. Sądzić należy, że gorące przyjęcie tych podręczników przez nauczycielstwo zachęci autorów do dalszych owocnych wysiłków przy opracowaniu następnych części podręcznika. Treść zadań w tych podręcznikach podaje szereg wiadomości ciekawych z zakresu stosunków społecznych, stwarzając sytuacje, które budzą zainteresowanie, działają na wyobraźnię i wzbogacają horyzont pojęć ucznia. Uczeń w nauce matematyki widzi środek do poznania świata otaczającego, zrozumienia urządzeń społeczno-państwowych i uczy się z dóbr tych korzystać oraz dobra te swoją pracą pomnażać. Podręcznik ten, zbliżając ucznia do życia treścią swoją, zaprzecza przesądowi, że matematyka jest suchą wiedzą, wskazuje natomiast, że matematyka może zająć jedno z pierszych miejsc przy tworzeniu atmosfery obywatelsko-państwowej.

Weźmy przykłady. W dziale, gdzie mowa jest o dodawaniu liczb wielocyfrowych, mamy między innemi takie zadanie:

Samochody w Polsce.

Ilość samochodów w Polsce w dn. 1.I.1930 r. (z wyjątkiem samochodów wojskowych) była następująca:

Województwo	Prywatne i urzędowe	Taksówki	Autobusy	Ciężarowe	Razem
W	3348	3139	96	1322	
WR	1272	224	539	523	
ŁD	1411	552	427	568	
KL	984	216	485	435	
LB	429	103	360	113	
BŁ	296	158	292	219	
WN	157	168	210	63	
NW	115	56	102	44	
PL	146	28	67	32	
WŁ	221	62	131	60	
PZ	3637	942	344	754	
PM	1696	392	135	693	
ŚL	2275	151	1[illegible]2	968	
KR	1274	453	333	553	
LW	1193	572	252	281	
ST	244	82	86	67	
TR	180	34	57	43	
Razem					

Przepisz i wykończ tablicę.

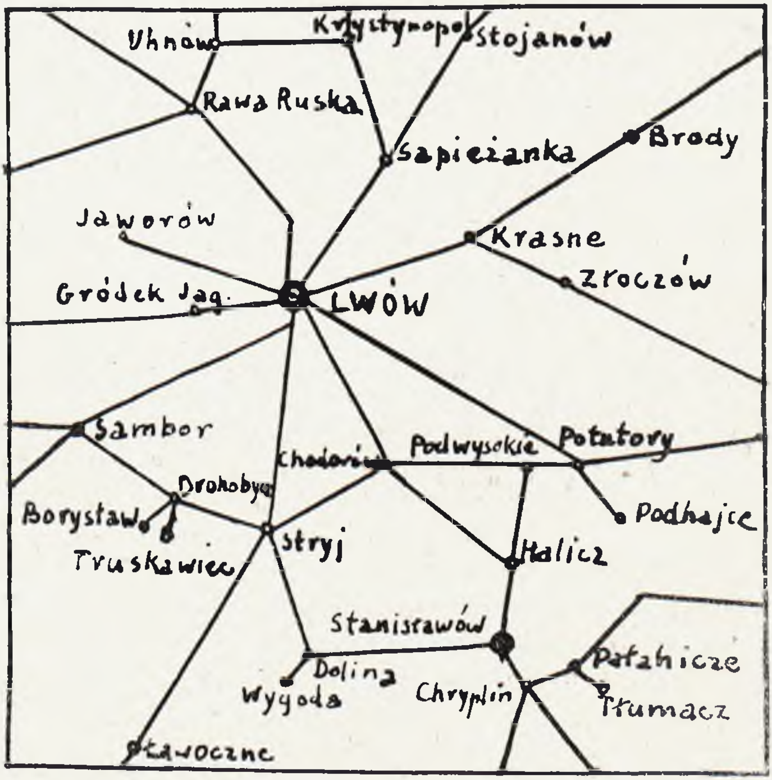
Z zadania tego dowiaduje się uczeń, ile samochodów każdego z wymienionych rodzajów jest zarejestrowanych w Polsce, ile wypada na każde województwo, ma możność porównania, przy sposobności poznaje znaki województw np. W (Warszawskie), WŁ (Wołyńskie), KR (Krakowskie). Pod względem czysto matematycznym ma okazję do stwierdzenia prawa łączności składników, możemy bowiem składniki łączyć w grupy według kolumn albo według rzędów. Wreszcie musi porządnie i starannie wykonać dodawanie, aby ostatecznie otrzymane sumy przez dodawanie kolumn i rzędów uzgodniły się; przekonuje się zarazem, że rubryki stanowią najwygodniejszy, najbardziej przejyrzsty sposób ujęcia podobnego materjały rachunkowego.

Gdy mowa o układach odcinków, o łamanych, o wielokątach i ich obwodach, mamy takie zadanie:

Linje kolejowe. (patrz mapkę na str. 59-ej).

Na mapce przedstawiona jest sieć kolejowa w okolicach Lwowa i Stanisławowa.

1. Pewna szkoła w Samborze wybiera się na wycieczkę. W planie jest zwiedzanie zabytków Lwowa i Stanisławowa, cukrowni w Chodorowie i rafinerji nafty w Drohobyczu. Wskaż, w jakiej kolejności należy zwiedzać podane miasta i jaką wybrać drogę, aby ta droga była jaknajkrótsza.



Linje kolejowe.

2. Podróżny zamierzał przejechać z Gródka Jagiellońskiego do Tłumacza. Wybierz dla niego najkrótszą drogę.

Sytuacja, jaką stwarza zadanie, zmusza ucznia do myślenia i celowego stosowania zdobytych wiadomości o łamanych i obwodach wielokątów; mimochodem w treści daje pewne wiadomości o Polsce.

Spotykamy w tych podręcznikach zadania o obrotach kasowych, prowadzeniu i zamykaniu ksiąg kasowych, zadania ze statystyki, kosztorysy, o zasiewach i zbiorach i t. p. W całości widać, że każde zadanie ma swój sens, wszystko, co w niem powiedziano, obliczone jest i przeznaczone do jakiegoś celu. Niema tam rzeczy zbytecznych albo banalnych.

Łatwą stosunkowo jest aktualizacja z nawiązaniem do momentów wychowawczo-państwowych na poziomie początkowym w nauczaniu matematyki, trudniejszą do przeprowadzenia jest na poziomie średnim. I tu jednak są możliwości, które, coprawda, nie są zupełnie wyzyskane w podręcznikach. Cały dział badań funkcjonalnych, dotychczas zbyt teoretycznie traktowany, wymaga ściślejszego związania z rzeczywistością. Tylko wyjątkowe umysły teoretyczne znajdują zadowolenie w

dotychczasowym stanie rzeczy, ogromna zaś większość młodzieży nie może dojrzeć konkretnego celu tych zagadnień. Tymczasem prawa matematyczne, zależności funkcjonalne wyrosły na gruncie rzeczywistym. Badania ich, prowadzone coraz doskonalszemi, ale z pominięciem wymogów praktycznych, naukowemi metodami, odrywały te prawa od warunków rzeczywistych, skutkiem czego zacierał się ich faktyczny związek z rzeczywisteścią. W umyśle ucznia powstawał sąd o abstrakcyjności matematyki, gdyż poza lasem symboli matematycznych nie dostrzegał życia, które w nich przecież jest zawarte. Uczeń, który potrafi wyprowadzić własności funkcji, określić, czy funkcja jest czy nie jest ciągła, w jakich miejscach doznaje przerwy ciągłości, jaka jest interpretacja geometryczna, załamie się. gdy zapytamy go, jakie zjawiska rzeczywiste są daną zależnością powiązane. Takiej ilustracji konkretnej nie będzie potrafił podać nawet w przypadku bardzo prostej, nieskomplikowanej funkcji. Trzeba sobie uprzytomnić, że prawa matematyczne o tyle mają dla ucznia wartość, o ile może on znaleźć ich zastosowanie w swym świecie. Ponieważ świat pojęć ucznia stopniowo wzbogaca się, zatem zasiąg zrozumiałych i użytecznych dla niego praw matematycznych powiększa się: to co było obce i zbędne, staje się znanem i koniecznem. Życie jednak powinno nastręczać uczniowi sytuacje, w których on pozna potrzebę i celowość tego, czego się uczy. Nie osiągniemy nigdy tego, jeżeli odgrodzimy szkołę średnią murem od życia i jego wpływów. Natomiast zetknięcie ucznia z rzeczywistością, autopsja, wycieczki społeczne, przewidziane w nowych programach, rzecz tę rozwiążą w sposób zadowalający.

Weźmy przykłady:

Funkcja $y=ax$, wyrażająca proporcjonalność prostą, poza zbadaniem charakterystycznych dla niej własności analitycznych i geometrycznych, zasługuje na zbadanie jej pod kątem widzenia praktyczno-życiowym. Stwierdzenie bowiem teoretyczne charakterystycznego faktu $x_1:x_2=y_1:y_2$ niezawsze może być przyjęte bez zastrzeżeń w stosunkach życiowych, które kładą pewne granice rzeczywiste stosowalności tego prawa. Istotnie np. kupując pewną ilość metrów materjału, płacimy proporcjonalnie do ilości według umówionej ceny „a" zł/m, jednak przy większym zakupie uzyskujemy zniżkę czy rabat, czyli poprzednia umowa ustępuje tu innej umowie o rabacie; płacąc za przewóz bagażu na kolei, płacimy zasadniczo proporcjonalnie do ilości kilometrów, cena jednak na każde 10 km. jest stałą tylko w pewnych granicach, następnie maleje skokami w miarę zwiększania się odległości.

Funkcja $y=ax+b$ obok licznych interpretacyj w rodzaju: a—cena metra materjału, x—zmienna ilość metrów wziętego materjału, b— dług do sklepu, ciążący na nabywcy, y—ilość pieniędzy, płacona przez na-

bywcę, zależnie o ilości x materjału, posiada interpretację w dziedzinie rachunku procentowego: x — ilość lat. a — odsetki roczne od danego kapitału, b — dany kapitał początkowy, y — kapitał końcowy. Nawiązanie do rachunku procentowego na poziomie opracowywania funkcji linjowej $y = ax + b$ przyczynia się do pogłębienia i uprzytomnienia w umyśle ucznia zależności między czasem i kapitałem końcowym, która tak często jest mylnie przez uczniów określana, jako zależność wprost proporcjonalna i staje się przyczyną częstych błędów w rozwiązywaniu zadań na procenty. Z drugiej strony ta interpretacja nadaje funkcji linjowej więcej życiowości, wzór algebraiczny staje się zwierciadłem, w którem odbija się rzeczywiste życie. W ten sposób i rachunek praktyczny i dociekanie teoretyczne zyskują obopólnie.

Na poziomie klas starszych gimnazjum, gdy mowa np. o funkcji wykładniczej $y = c.a^x$, łatwo nawiązujemy do rachunku procentu składanego, gdzie c oznacza kapitał początkowy, a — czynnik procentowy, x — czas, y — kapitał końcowy. Wykres funkcji wykładniczej oraz wykres zależności między kapitałem zwiększonym i czasem wykażą różnicę między funkcją wykładniczą, określoną dla wszelkich wartości x, a jej interpretacją, zgodną z funkcją przy całkowitych wartościach x, natomiast w przedziałach między całkowitemi wartościami x, zmieniającą się według praw funkcji linjowej. Wskutek tego w pierwszym wypadku mamy krzywą, w drugim zaś łamaną w nią wpisaną. Takie zestawienie pozwala funkcję wykładniczą sprowadzić na tory konkretnej rzeczywistości, zaś rzeczywistość sama zyskuje na ściślejszem naukowem ujęciu. Funkcja wykładnicza, zastosowana dalej w rachunkach nad badaniem zmian ilościowych ludności i jej przyrostu naturalnego, znajduje również swoją rację bytu z naszego punktu widzenia. We wszystkich tych zagadnieniach, jak również związanym z niemi rachunkiem logarytmowym, używamy bądź gotowych tablic, gdzie odczytujemy na podstawie danych wyniki, bądz suwaków logarytmowych. Sposoby posługiwania się tablicami i suwakiem, dla człowieka, który naprawdę ma korzystać z rachunku logarytmowego w praktyce, są wprost niezbędne, to też należy młodzież z niemi zapoznać, wskazać na nie, jako na zdobycze umysłu ludzkiego. Uczeń, który pozna, jaki to rachunek prowadzi do obliczenia wyniku każdorazowo, zdaje sobie sprawę z użyteczności tych środków technicznych, odnosi się z szacunkiem do twórczości umysłu ludzkiego, do nauki i pracy. Cały ten dział zastosowań funkcji wykładniczej, stanowiący t. zw. arytmetykę społeczną, może być silnie związany z realnemi zagadnieniami o wkładach okresowych, rentach, amortyzacji pożyczek, w oparciu się o instytucje P. K. O., Komunalnych Kas Oszczędności i t. p.

W ten sposób wygląda sprawa z punktu widzenia materjału na-

uczania. Stanowi to dopiero jedną stronę zagadnienia, mianowicie dotyczącą sfery poznawczej. Odkrywa ona przed uczniem te dziedziny poznania zjawisk społecznych, obywatelskich i państwowych, które związane są z rachunkiem. Niemniejszą jednak rolę odgrywa sprawa organizacji tego nauczania, która stanowi drugą stronę zagadnienia, dotyczącą sfery aktywnej. Organizacja nauczania, oparta na wykładzie, możliwa tylko do zastosowania niekiedy w klasach najstarszych, nie przedstawia walorów oddziaływania społecznego, to też rozpowszechnienie jej jest ograniczone do rzadkich wypadków. Nauczanie oparte na stosowaniu formy erotematycznej, wszechwładnie jeszcze panującej, chociaż nazywanej niekiedy niewłaściwie heurezą, szkołą pracy czy jeszcze inaczej, również nie przedstawia walorów społecznych, gdyż nie daje efektu pracy klasy jako grupy społecznej, lecz wkłada całą inicjatywę, jak i jej wykonanie w ręce nauczyciela. Nauczyciel odpowiednio skonstruowanemi pytaniami rozwija swoją myśl konsekwentnie i narzuca ją uczniowi, który biernie podąża za nią, nie angażując się aktywnie ani we współpracy, z otoczeniem, ani w odpowiedzialności za powodzenie podjętych przez nauczyciela wysiłków. Organizacja pracy nie wymaga zresztą od ucznia kontaktu ze społecznością klasową, a często zdarzające się niezrozumienie wzajemne między nauczycielem i uczniem stawia ucznia na stopie niechętnej w stosunku do nauczyciela i jego pracy. Osiągnięcie celu lekcji staje się dążeniem nauczyciela, nie ucznia, który uważa siebie za stojącego na uboczu. Uczeń w najlepszym wypadku może conajwyżej zainteresować się i wtedy nie będzie przeszkadzał, w gorszym zaś wypadku zajmie wobec lekcji postawę niespołeczną, starając się nauczycielowi pracę utrudnić.

Aby nauczanie matematyki przyniosło korzyści społeczne i stworzyło atmosferę współżycia młodych obywateli, musimy oprzeć się na takiej organizacji nauczania, która da pełnię inicjatywy w ręce klasy i zażąda od klasy jej wykonania. Wówczas odpowiedzialność za pracę zostanie podzielona między nauczyciela i klasę, która w stosunku do wysuniętego zagadnienia będzie musiała zająć postawę aktywną. Sprawa nieprzeszkadzania na lekcjach zostaje wówczas rozwiązana w sposób naturalny, w atmosferze współpracy bowiem kwestja ta nigdy nie istnieje. Młodzież, pochłonięta czynną pracą, nie ma czasu na wybryki, które są nieodłącznym towarzyszem nudy, wynikającej z biernego ustosunkowania ucznia. Sprawa ta, natury ogólnej, specjalnie dotyka jednak nauczania matematyki, które nie znosi równoczesnego zajmowania się ucznia rzeczami postronnemi; uczeń musi mieć uwagę ciągle napiętą, osiągnąć zaś można to jedynie, gdy uczeń będzie aktywnym. Organizacja nauczania, oparta o współpracę klasy i grup, zmierzająca do pobudzenia w sposób naturalny aktywności ucznia, podział czynności między

poszczególnych uczniów dla wykonania pracy, odpowiedzialność jednostek wobec klasy jako społeczności za wykonanie powierzonej sobie, względnie przyjętej, cząstki pracy, cel wspólny, do którego dążą wszyscy członkowie społeczności, stwarzają atmosferę wychowania obywatelskiego w oparciu o obecne zainteresowania i prace młodzieży. Jako najbardziej odpowiednia organizacja pracy nastręcza się tu uczenie się pod kierunkiem i praca grupowa. W założeniu organizacji uczenia się pod kierunkiem tkwi głęboka zasada psychologiczna przygotowania młodzieży do zmienności zjawisk życia społecznego przez dostarczenie jej takich jednak przeżyć, które będą odpowiadały okresowi rozwojowemu. Z pojęciem uczenia się pod kierunkiem związane jest pojęcie współdziałania młodzieży.

Weźmy przykład. Nauczyciel stawia zagadnienie zbadania zależności funkcjonalnej między zmianą krawędzi a zmianą objętości prostopadłościanu. Próby odpowiedzi, niepoparte dostatecznem wyobrażeniem sobie sytuacji, wypadają nietrafnie. Klasa ustala, że trzeba zbudować pewien prostopadłościan, oraz inny o wymiarach np. trzy razy większych; dochodzi do przekonania, że takich mniejszych prostopadłościanów trzeba zrobić dość dużo. Dzieci wykonują po jednym modelu, okazało się, że potrzeba ich 27. Każde z dzieci wykonało cząstkę pracy nań przypadającą, przytem każde musiało wykonać starannie w poczuciu odpowiedzialności przed społecznością klasową, która drogą podziału pracy zdąża do wspólnego celu. Wspólność celu, podział pracy i moment odpowiedzialności jednostki przed społecznością stanowią te cechy, do wyrobienia których zmierzamy w wychowaniu obywatelskiem.

Niektóre z naszkicowanych powyżej uwag, wiążących się ściśle z pojęciem wychowania obywatelskiego i będących jego koniecznym warunkiem, stanowią jednocześnie postulat ogólnopedagogiczny w nauczaniu. Ponieważ z jednej strony nie są one zawsze realizowane, z drugiej zaś strony nie można mówić o wychowaniu obywatelsko-państwowem, gdy tych podstawowych momentów, dotyczących zbliżenia nauki do życia dziecka, nie wprowadzimy, przeto w rozważaniach ściśle specjalnych nie mogliśmy ogólnych uwag tych pominąć. Wychowanie obywatelsko-państwowe, będąc bowiem syntezą ideałów wychowawczych, wymaga zbliżenia wychowanka do aktualnej rzeczywistości i na jej tle dopiero wprowadzenia pierwiastków państwowych.— Brak odpowiednich w tym wypadku pomocy szkolnych, podręczników, doświadczenia szkolnego i nastawienia nauczycielstwa czynią zagadnienie to bardzo trudnem. Rzeczywistość jednak naszego życia państwowego w sposób stanowczy domaga się od szkoły rozwiązania tego zagadnienia, szkoła zaś musi je podjąć i w sposób jaknajbardziej zadowalający rozwiązać.

M. ŁOPUSZAŃSKI Ostróg n/Horyniem.

PREPAROWANIE SZKIELETU ŻABY.

Tyle razy słyszałem pytanie: „Jak to zrobić"?

Próby, przedsiębrane przez amatorów, bardzo często nie dają pożądanego rezultatu: kościec, tym czy innym sposobem oczyszczony, leży zwykle z powodu wadliwego montażu „plackiem" na desce; wygląda przytem szpetnie, gdyż nie dało się usunąć całkowicie tłuszczu i ściągien. Szczegółowych wskazówek, dotyczących preparacji tego właśnie zwierzęcia w literaturze popularnej niema. Mrówki niewiele tu pomagają, gdyż rozrzucają zwykle mniejsze kostki, zanim większe zupełnie już oczyszczą. Przez wygotowanie i mechaniczne oskrobanie (szczotką) można wprawdzie poszczególne części szkieletu z powodzeniem dokładnie oczyścić, ale odpowiednie złożenie całości, to zadanie dla początkującego nazbyt trudne. Wymaczanie (maceracja) w zimnej wodzie, choć daje najlepsze rezultaty, zwykle nie przypada do gustu z powodu przykrych zapachów, wydzielających się podczas gnicia miękkich części ciała. Sposób, tu podany, jest może nieco przydługi, zapewnia jednak początkującemu, przy ścisłem stosowaniu poniższych wskazówek, zupełne powodzenie. Okazem, najlepiej nadającym się do odtłuszczenia i wybielenia kośćca, jest żaba lądowa (Rana temporaria). Niezbędne narzędzia to: 1-o penseta, lub lepiej dwie, z których jedna o końcach cienkich, druga zaś o szerszych, nadających się do wygodniejszego ujmowania kości i szpilek, 2-o nożyczki małe, jak do obcinania paznokci lecz o końcach prostych, 3-o skalpel (ten ostatni można sporządzić ze stalówki, używanej do obcinania odbitek fotograficznych, lub ze zwykłej stalówki do pisania o wyostrzonych brzegach, umocowując je w obsadce). 4-o scyzoryk, 5-o igła anatomiczna (preparacyjna) do świdrowania kości (igłę tę sporządza się ze zwyczajnej, grubszej, do szycia, umocowanej w drewnianej oprawie; koniec jej winien być gruby, należy więc złamać ją przy końcu, następnie zmiększyć w ogniu, zaostrzyć i zahartować), 6-o haczyk do usuwania mózgu i błon z kości nosowych (sporządza się w sposób następujący: koniec drucika 10-12 cm. długiego, średnicy 0,5-1mm. ogrzewamy, spłaszczamy młotkiem, ogrzewamy ponownie i zginamy spłaszczoną część długości 1-1,5 mm. pod kątem prostym), 7-o szpilki krawieckie długości 1,5-6 cm. (szpilki najdłuższe, 6-cio centymetrowe, zastąpić można kawałkami wyostrzonego drutu mosiężnego lub żelaznego, ocynkowanego; należy je przygotować w ilości 12-15 sztuk, szpilek średniej długości winno być 30-40 sztuk, szpilek najkrótszych ta sama ilość), 8-o płyta torfowa, jak do gabloty entomologicznej, rozmiarów przynajmniej 10x14 cm.; do mniejszych okazów można użyć dwóch korkowych wyściołek do obuwia, układając je jedna na drugą i umocowu-

jąc na desce kilkoma wbitemi pochyło po brzegach szpilkami; w ostateczności posłużyć się można kawałkiem dobrze wygładzonego, próchniejącego drzewa, 9-o słoik (jeżeli z szyjką, to o średnicy nie mniejszej od 3,5-4 cm.), 10-o wanienka preparacyjna (zastąpić ją można fotograficzną z masy papierowej czarno lakierowanej—rozmiarów 18x24 cm.; wtedy jednak objekt przy oczyszczaniu musi być przytrzymywany pensetą, co jest mocno niewygodne; zawsze więc lepszą będzie specjalna wanienka z ocynkowanej blachy rozmiarów 30x20x5 cm.; sporządzić ją może każdy blacharz; boki jej muszą być pochyłe, jak u fotograficznej; do dna bliżej krótszych boków przylutować należy blaszane paski 10x1 cm., zgięte w kształcie płaskich, jak u rury do samowara, rączek wysokości 1 cm.; paski te zabezpieczają masę woskową przed oderwaniem się od dna; masa woskowa składa się z 4-ch części wosku i 1-nej części smalcu z dodatkiem niewielkiej ilości czarnej farby, lub angielskiej sadzy; po dokładnem wymieszaniu na wolnym ogniu wylewa się masę óa zupełnie suche dno wanienki, przyczem grubość warstwy powinna wynosic 1,5 cm.*), 11-o płyny: eter etylowy lub siarczany i spirytus skażony, 12-o igła nici, syndetikon, kalka przezroczysta.

Okaz żywy umieszczamy w szczelnie zamkniętem naczyniu, wrzuciwszy tam uprzednio kawałek waty, zwilżonej eterem (lepiej chloroformem). Po zabiciu okaz kładziemy do wanienki i rozcinamy skórę na całej długości po stronie grzbietowej i brzusznej, następnie w poprzek pośrodku ciała, poczem ściągamy ją, podcinają ostrożnie skalpelem i nożyczkami i odwijając na kończynach, jak rękawiczki. Należy przytem podczas ściągania skóry z palców zachować jaknajwiększą ostrożność—najlepiej pozostawić na końcach palców resztki, które potem obciąć można delikatnie skalpelem, ułożywszy palce na desce (nie w wanience). Dla usunięcia wnętrzności rozcinamy (w wannie) ściankę brzuszną. Większą część mięśni obcinamy nożyczkami, ścięgna podcinamy skalpelem. Po usunięciu zgrubsza mięśni i ścięgien układamy okaz w wanience, umocowując kończyny na dnie szpilkami, obitemi parami nakrzyż w woskową masę i świdrujemy igłą po jednym otworze przy każdym końcu kości długich. Otwory te są potrzebne dla skuteczniejszego usuwania tłuszczu wrzątkiem a potem eterem. Przed gotowaniem we wrzątku najlepiej rozczłonkować okaz na trzy partje. Po odcięciu głowy, oddzielamy przedni pas kończyn od kręgosłupa, ostrożnie odsuwając od niego łopatki, aby nie uszkodzić ich końców, poczem przyciągamy je nicią w dół do obojczyków, nadając im naturalne położenie, inaczej we wrzątku odchylą się do góry i potem znacznie utrudnią łączenie z kręgosłupem. Wyginaniu się kręgosłupa zapobiegamy przez włożenie do kanału rdzeniowego patyczka, wystającego o 1-1,5 cm. poza kręgi. Z ko-

*) Dane, tyczące się sporządzenia wanienki preparacyjnej, zaczerpnąłem ze „Zbioru cwiczeń zootomicznych" I. Firewiczowej i I. Firewicza.

lei przystępujemy do gotowania. Każdą z trzech części kośćca gotujemy oddzielnie (należy uważać, aby woda gotująca się, nie nazbyt się kotłowała) a po wyjęciu z wrzątku przenosimy natychmiast do zimnej wody. Czaszkę żaby lądowej średniej wielkości trzymamy we wrzątku 1-1,5 minuty, resztę kośca 8-10 sekund, stawy łokciowe krócej (5-6 sek.) Przetrzymanie we wrzątku nawet o parę sekund osłabia i niszczy wiązadła. Pozostałe po wygotowania resztki łatwo dają się usunąć pensetą. Okazy większe, jak np. żabę wodną—lub ropuchę, należy gotować trochę dłużej. Wymienione wyżej przecinanie ścięgien nie wyklucza jednak kurczenia się palców, co potem utrudnia lub nawet udaremnia układanie ich przy suszeniu, należy więc, szczególnie palce kończyn tylnych, po zanurzeniu we wrzątku przycisnąć do bocznej ścianki naczynia, ujmując jedną pensetą kręgosłup, drugą zaś stopy obu nóg. Po wygotowaniu następuje ostateczne oczyszczenie kośca. Mózg z czaszki wyjmujemy haczykiem; haczykiem również usuwamy ciemną błonę z pod kości nosowych i wypłukujemy resztki rdzenia z kanału. Oczyszczając tylną część czaszki, należy uważnie operować około kostek słuchowych, gdyż łatwo odrywają się i gubią. Przy oczyszczaniu kości najlepiej umocować je na dnie wanienki szpilkami po dwie nakrzyż, gdyż wtedy na ciemnem tle woskowej masy łatwiej uwidacznia się najdrobniejsze resztki mięśni i ścięgien. Mięśnie odrywa się lub zeskrobuje pensetą, ścięgna przecina się skalpelem lub nożyczkami. Szczególna ostrożność wymagana jest przy kościach palców, aby nie oderwać pierwszego człona palców kończyn przednich i wewnętrznej kostki napięstka: uważać także należy, aby przy stawach łokciowych nie uszkodzić wiązadeł, oraz nie oderwać kości ogonowej (łatwo ją zresztą potem przykleić). Szczękę dolną zestawia się z czaszką. Ze względu na to, że trwający czasem mimo przecięcia ściągien, skurcz palców przeszkadza przy późniejszem zestawianiu ich, najlepiej ułożyć je w jednej płaszczyźnie między paskami przeźroczystej kalki, złożonej we dwoje i ściągniętej nicią między palcami; układ ten utrwali się potem w kąpiespirytusowej. Osuszywszy zlekka kościec bibułą, wkładamy go do słoju ze spirytusem skażonym na przeciąg kilku tygodni (lepiej jeszcze miesięcy; ma to na celu odwodnienie kości, usunięcie części tłuszczu i ułatwienia bielenia. Po wyjęciu szkieletu z kąpieli spirytusowej, względnie zaraz po mechanicznem oskrobaniu, odtłuszczamy go eterem (nie benzyną, gdyż psuje połączenia). „Obuwie kalkowe“, jeżeli było zastosowane, można zdjąć jeszcze przed zanurzeniem w eterze. W eterze pozostawiamy kościec przez jedną lub dwie doby, poczem przystępujemy do bielenia. Posługujemy się tu wodą utlenioną w roczynie 2-3%, lub słabszym; w roczynie tym szkielet powinien pozostawać przez 1-1 $^{1}/_{4}$ godz., wystawiony na słońce (jeżeli pogoda nie dopisuje, można zacze=

kać na dzień słoneczny, umieściwszy kościec w spirytusie. Ponad kośćmi, zanurzonemi w wodzie utlenionej, ustawiamy zwykle rodzaj rusztowania z bagietek lub skrawków szkła okiennego, aby zapobiec wynurzaniu się ich wraz z banieczkami tlenu nad poziom cieczy. Zanim ukończymy bielenie, przygotować należy: płytę torfowa, przykrytą papierem, szpilki, nici, kalkę i syndetikon. Po wyjęciu kośćca z płynu bielącego przykrywamy czaszkę i kończyny przednie z pasem barkowym mokrą bibułą, aby nie wyschły, poczem zaczynamy składanie tylnej częśei, uważając, aby nadać jej pozycję naturalną, jak u żaby siedzącej. Przedewszystkiem wkładamy patyczek do kanału rdzeniowego kręgosłupa (jeżeli poprzedni włożony był tylko prowizorycznie); następnie wbijamy w płytę torfową pochyło w tył a blisko siebie dwie szpilki i na nich opieramy kość siedzeniową, którą z przodu unieruchamia się jeszcze jedną lub dwiema szpilkami; kręgosłup podtrzymuje się długiemi szpilkami, ułożonemi nakrzyż po dwie w ilości 3-ch par: jedną ustawia się pod kręgosłupem między 3-4-tą parę żeber, drugą również od spodu przy końcu, trzecia zaś zamyka kręgosłup z wierzchu między poprzedniemi parami. Jeżeli mimo to osiowa część kośćca wygina się w tylnej partji do góry, należy przycisnąć kości biodrowe do dołu dwiema parami szpilek, lub lepiej krótką nicią, przywiązaną do dwuch szpilek, wbitych tuż po bokach kości biodrowych. Następnie podpieramy szpilkami uda i golenia, oraz zaciskamy najkrótszemi szpilkami stopy i palce. Do umocowania palców, w braku większej ilości krótkich szpilek, służyć mogą drobne paski kalki, które kładziemy wpoprzek palców i przyciskamy 2-3-ma szpilkami do podstawy. Skrzywienia stawów, oraz inne braki, widoczne przez kalkę, należy usunąć póki kości są podatne. Montowanie partji przedniej zaczyna się od nałożenia pasa barkowego na kręgosłup, tak aby zakończenia łopatek ułożyły się z wierzchu i przy końcu tegoż; położenie to utrwalamy dwiema długiemi szpilkami, układając je nakrzyż zukosa poprzez otwory między obojczykami a kośćmi kruczemi, po jednej z każdej strony. Kończyny przednie umocowujemy w ten sam sposób, co tylne. W miejscach, gdzie wiązadła zostały uszkodzone lub zniszczone, umieszczamy kropelkę syndetikonu, ustawiając przytem szkielet zapomocą szpilek tak, aby połączenie te zachowały się po wyschnięciu kleju. Należy również umieścić trochę kleju między końcami łopatek a kręgami, a lepiej jeszcze połączyć te części nie bezpośrednio, lecz zapomocą pokrytych klejem cieniutkich plasterków rdzenia bzowego lub korka. Gdyby mimo to końce łopatek nie przylegały należycie do kręgosłupa, można je przycisnąć z wierzchu i wzdłuż nicią, uwiązany do dwóch szpilek, umieszczonych po obu stronach kośćca. W ten sposób możemy dowolnie regulować sobie w każdym przypadku odchylenie tej, czy innej kości, jeżeli nie da się tego zrobić zapomocą

samych szpilek.

Czaszkę umieszczamy na płycie torfowej, szczękę dolną przyciskamy krótkiemi szpilkami do torfu, przód zaś czaszki unosimy nieco do góry, aby uwidocznić zęby. Po 4-5 dniach, gdy wiązadła wyschną, usuwamy ostrożnie część szpilek i wkładamy czaszkę na wystającą część patyczka osiowego, posmarowawszy przedtem kłykcie czaszki oraz powierzchnie stawowe pierwszego kręgu klejem. Po wyschnięciu kleju na czaszce zdejmujemy okaz z torfu, uważając, czy palce nie przykleiły się przypadkiem do płyty (należy je ostrożnie oddzielić od podstawy skalpelem).

W gablotce przyklejamy okaz syndetikonem, lub wbijamy ponad jednym z palców każdej z kończyn druciki zgięte w kabłąk (bardzo ostrożnie, nie uderzając a przyciskając). Umieszczenie szkieletu nie w gablotce a na odkrytej podstawce powoduje zwykle szybkie niszczenie tegoż.

Preparat taki, jak zresztą wszystkie przyrodnicze preparaty, chronić należy przed wilgocią, słońcem i sąsiedztwem rozgrzanego pieca.

Redaguje: Kazimierz Henryk Groszyński.

Wydawcy: Liceum Krzemienieckie, Wydział Powiatowy w Krzemieńcu, Zjednoczenie Organizacyj Społecznych Powiatu Krzemienieckiego.

Adres Redakcji: Krzemieniec, Liceum.
Adres Administracji: Krzemieniec, Wydział Powiatowy.

Tłoczono w drukarni W. Ćwika w Krzemieńcu.